

长江口区化学耗氧量的分布特征*

周陈年 戴敏英 徐贤义 谢肖勃

(中国科学院海洋研究所)

根据“三峡工程对长江河口区生态与环境的影响和对策”的研究要求,为掌握工程兴建前长江口环境状况,我们于 1985 年 8 月—1986 年 5 月,对 122° — 124° E, $30^{\circ}45'$ — $32^{\circ}00'N$ 海域及受潮汐影响的江段进行了调查。本文根据 5 个航次的调查资料阐述了长江口海域化学耗氧量 (COD) 的分布特征。

一、采样和分析方法

在调查海域设东西向 6 个断面,南北向 1 个断面,在崇明岛南江道设一个纵流断面,共 48 个调查站(图 1)。

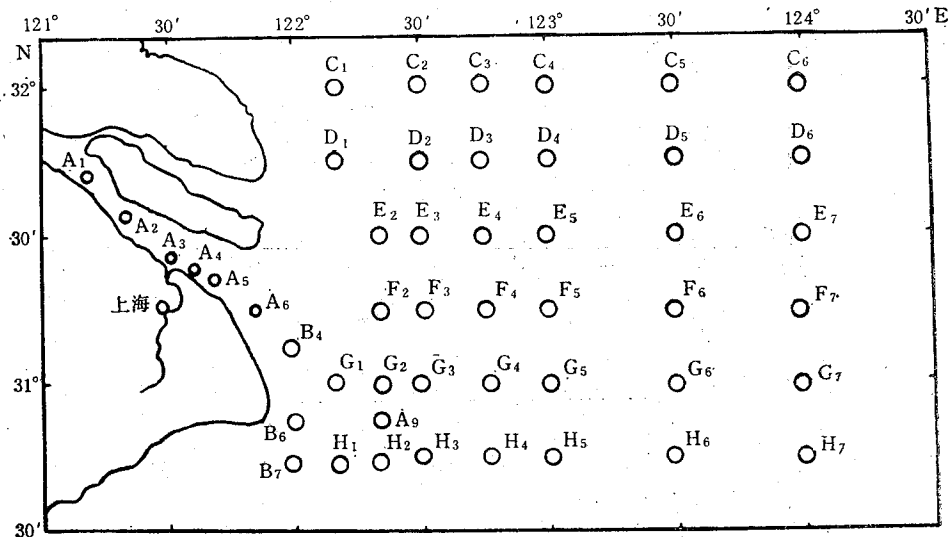


图 1 调查站位

以塑料瓶取样后立即低温 ($-25^{\circ}C$) 速冻保存,带回实验室融后分析。以碱性高锰酸钾法进行 COD 测定(国家海洋局,1979)。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 2061 号。
收稿日期: 1989 年 11 月 30 日。

二、结果和讨论

1. 不同季节 COD 含量与分布特点 C, D, E, F, G, H 6 个断面 32 个站表层水 COD 含量的平均值列于表 1。

表 1 表层水 COD 含量平均值

月 份	8	10	11	1	5
含量 (mg/L)	1.57	1.18	1.77	1.79	2.73

由表 1 可看出, 5 月份 COD 平均含量最高, 此时长江水流量由枯水期进入平水期, 江水携带的有机物入海量增加, 长江河道、河口近岸站及远岸的 H₅ 和 G₆ 站 COD 含量均在 3.00mg/L 以上(图 2), 其他站大多在 2.00mg/L 以上。本次调查在 H₅ 和 G₆ 站出现高浓度带, 同时发生大面积夜光虫赤潮。嵎泗列岛周围海域 COD 含量呈高浓度分布, 此

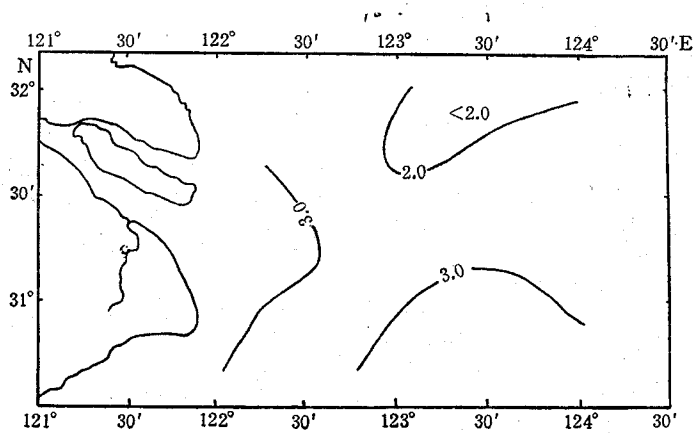


图 2 5 月份表层 COD 平面分布 (mg/L)

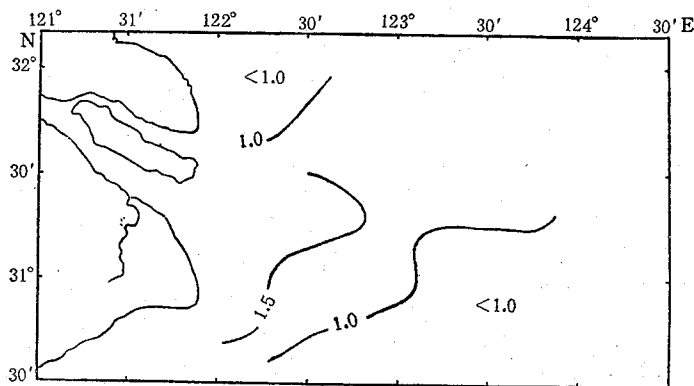


图 3 8 月份表层 COD 平面分布 (mg/L)

特点与5月份长江入海冲淡水水舌扩散方向有关。5月盛行东南风且风力弱,使该海域水交换条件变差,有机污染物入海后不能很快地扩散迁移进入外海。5—9月份在有机物污染严重海域为赤潮多发期(邹景忠等,1983)。

8月份,长江正处丰水期,大流量河水对有机污染物的冲稀作用明显,各站表层水COD含量,除个别站(G_4 , E_5)高于 2.00mg/L 外,河道及其他多数站均在 1.00mg/L 左右, 1.00mg/L 等值线向东北方向延伸至 124°E 以东海域(图3),调查区东南及西北海域COD含量均低于 1.00mg/L 。此分布特点与夏季长江入海冲淡水水舌偏向东北是一致的。

10月份整个调查海域COD含量呈低浓度分布,平均值(1.18mg/L)最低。河道及少数近河口站COD含量在 2.00mg/L 以上,多数站COD低于或等于 1.00mg/L 。 2.00mg/L 等值线仅在 $122^\circ30'\text{E}$ 以西河口附近海域,而且覆盖面积很小(图4)。

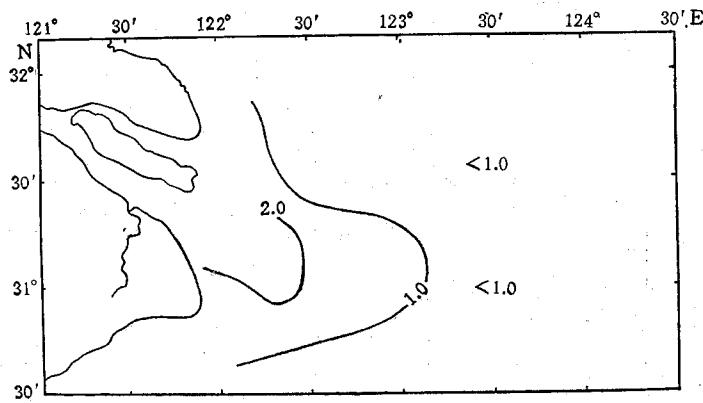


图4 10月份表层COD平面分布(mg/L)

10月份长江大通站水流量仍在 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{s}$ 以上。调查结果表明,10月份长江COD入海量全年最大(5航次调查月比较),达到 78.385kg/s (张法高等,1987)。这说明,夏季到秋季这一期间长江口海域海洋微生物的降解作用及海水动力学条件良好,海水的自

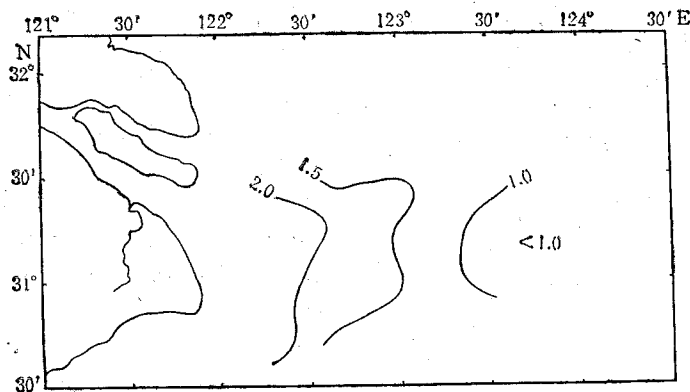


图5 11月份表层COD平面分布(mg/L)

净能力最强。

11 月和 1 月份,长江属枯水期,河水入海量大幅度减少,河道 COD 含量升高,河水对污染物的冲稀作用降低,2.00mg/L 等值线向江口方向靠近(图 5, 6),等值线基本平行于江口, COD 含量向海外海递减。另外,由表 1 可看出,秋—冬—春季 COD 呈升高趋势,至 5 月份达最高平均值,表明冬季 COD 在该海域有积累现象。

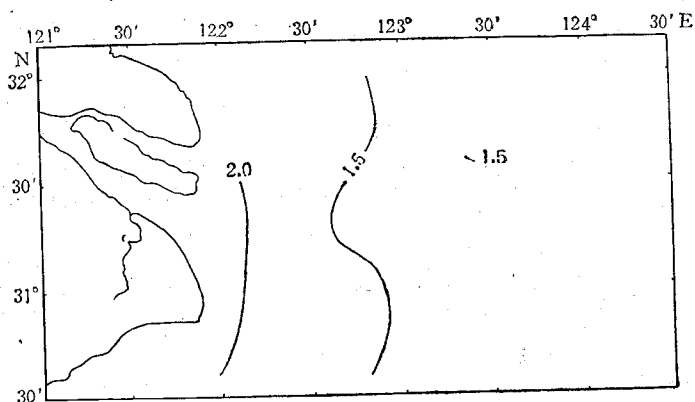


图 6 1 月份表层 COD 平面分布 (mg/L)

2. COD 含量垂直分布特征 在不同季节对 E 断面各站垂直取样, 分析数据表明,不同层次的 COD 平均含量很有规律性(表 2)。

表 2 E 断面各层次 COD 平均含量

含量 (mg/L) / 月份 层次(m)	1	5	8	10	11
0	1.63	2.43	1.46	0.74	1.23
5	1.39	2.34	—	0.54	1.10
10	1.33	2.31	0.54	0.48	1.12
20	1.54	1.99	0.64	0.58	1.17
底	1.57	2.03	0.69	0.97	1.22

从表 2 可以看出,各月份表层水的 COD 含量普遍高于其他各层次含量,这主要是由于长江入海淡水所携带的大量有机物质的影响。

秋、冬季底层海水的 COD 含量仅低于表层含量,但高于其他各层次含量,10 月份底层海水的 COD 含量甚至可高于表层。秋、冬季,长江水流量减少,水温逐月下降,水中微生物的活性大大减弱,大量未降解的有机物被水中悬浮泥沙、胶体吸附,且向海底沉降,主要沉积区域是长江口近海(图 7, 8)。海底沉积物中的有机物质在上升流作用下再次进入水体使底层水的 COD 含量升高。

3. 河口区表层海水中 COD 的周日变化 5, 10 两月对 F₃ 站进行 24 小时定点连续取样,观测表层海水中 COD 含量周日变化。两次测定结果表明,同一站位海水中 COD

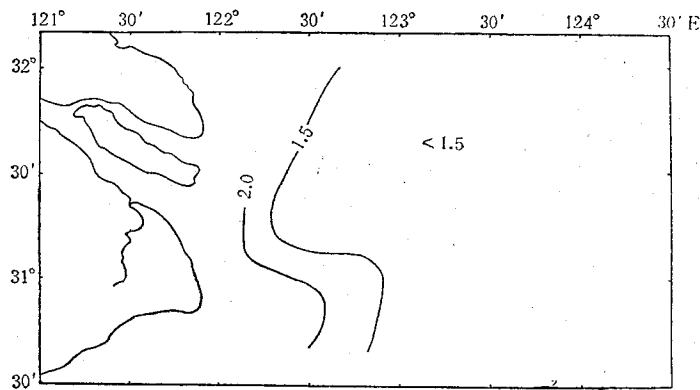


图 7 11 月底层 COD 平面分布 (mg/L)

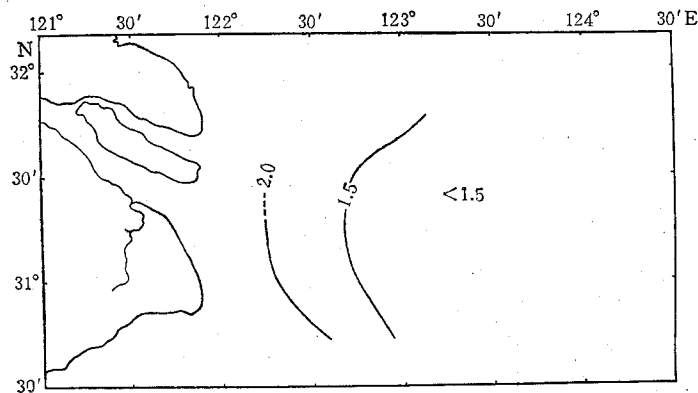


图 8 1 月底层 COD 平面分布 (mg/L)

含量的周日变化量达 1.00mg/L 左右(图 9, 10), 而且在一个周日中出现两次 COD 高峰值。表明在有潮河口海区和近河口有潮河段中, COD 含量随潮流的进退而变动, 近岸 COD 浓度高的海水, 涨潮时被推向岸边, 落潮时离岸向外移动, 所占面积增大, 使海上 COD 浓度略增高(张法高等, 1988); 河口区 COD 含量的变化受潮汐影响(古堂秀等, 1988)。

综上所述, 长江水是调查海域 COD 的主要来源, 调查海域 COD 含量的季节变化较大。COD 含量分布的高低主要受四个方面的影响: (1) 长江入海水量; (2) 水温; (3) 潮流; (4) 海域自身产生的还原性物质。调查结果表明, 多数月

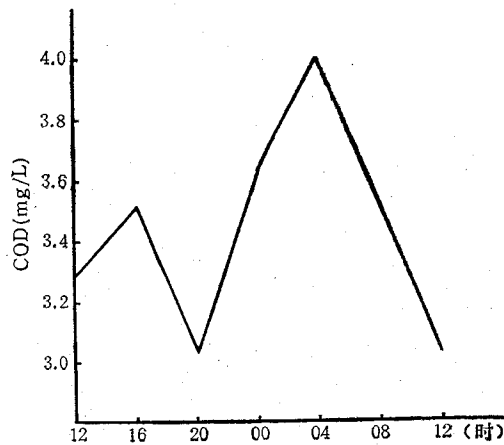


图 9 5 月(30—31 日) F₃ 站表层 COD 含量周日变化

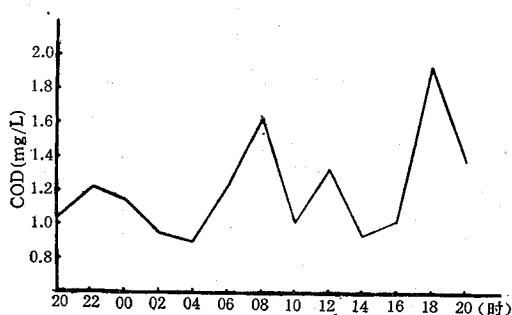


图 10 10 月(21—22日) F₃ 站表层 COD 含量周日变化

份该海域水质尚属正常范围,但 5 月出现的 COD 超标现象应引起重视。

根据三峡工程 180m 建坝方案,10 月份蓄水,长江水流量大约减少 7 000 m³/s,河道水中 COD 含量将有所增高,但对长江口海域海水中 COD 含量不会产生很大影响,因该海域 8—10 月海水自净能力最强。1—4 月份大坝放水,流量增加 2 000—2 500 m³/s,河道中 COD 含量会有所降低,而海域中 COD 含量将会升高。如果按目前对长江的污水排放状况,预计 5—7 月份长江口海域发生赤潮的频度会有所增加。

参 考 文 献

- 古堂秀等,1988,渤海湾海河口区耗氧有机物的分布特征,海洋科学集刊,29: 65—75。
 邹景忠、秦保平、董丽萍,1983,渤海湾富营养化和赤潮问题的初步探讨,海洋环境科学,2(2): 41—53。
 国家海洋局,1979,海洋污染调查暂行规范,海洋出版社,9—12。
 张法高、杨光复、沈志良,1987,三峡工程对长江口水文、水化学和沉积环境的影响,长江三峡工程对生态与环境影响及其对策研究论文集,科学出版社,369—402。
 张法高、于克俊、冷彦贵,1988,海河口和渤海湾潮流场和 COD 扩散的三维数值模拟,海洋科学集刊, 29: 29—43。

DISTRIBUTION FEATURES OF CHEMICAL OXYGEN DEMAND IN THE CHANGJIANG RIVER ESTUARY*

Zhou Chennian, Dai Mingying, Xu Xianyi and Xie Xiaobo
 (Institute of Oceanology, Academia Sinica)

ABSTRACT

The construct of the Three Gorges Project will have a great effect on ecology and environment of the Changjiang River. Estuary. In order to understand the present environmental state of the Estuary before the construct of the Project, five cruises in different seasons were carried out in 122°—124°E, 30°45'—32°00'N sea areas and the river sections affected by tides. The surveys indicate that COD average concentration reaches a maximum of 2.73mg/L in May, and a minimum of 1.18mg/L in October. By the results of the surveys the paper discusses the characteristics of COD distribution in the Changjiang River Estuary.

* Contribution No. 2061 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.